

5600

~~Novelty: FRYER: KYOICHI SUGIHO. HOL. #1879. MAIL. 01969.~~

~~SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF; SHIPMENT; YONGZHEN, HOLL
29726; HOLL 29726; HOLL 29726 / HOLL 29726; HOLL 29726~~

MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR THIN FILM CRYSTAL LAYER

APPL NO: 59-163729

DATE FILED: Sep. 4, 1984

PATIENT ABSTRACTS OF JAPANESE

ABS 600 NU: E426

ABS JPL REF. VOL. 16, P. 220
 ONE CIA NOTE, DATED 2 1996

NT-CL: H0L 21#20; H0L 21#263; H0L 21#22

ABSTRACT

PROCESS: To allow a microcrystalline silicon thin film of good quality to be formed on an insulating film by a method wherein a metal silicide is previously filled and formed in an opening so as to control the loss of the silicon film thickness and evaporation of the silicon.

constructing a connecting file 2 is formed on a noncatalytic silicon (Fig. 1), and an opening 3 is formed in a specific file 2. Thus, this procedure is repeated to treat various inorganic substances to form a silicon film 2 in the opening 3, then, the film 4 is removed by acid etching, and treatment is performed on the film 2 by acid etching. The silicon film 2 is deposited, and a protective insulating film 7 is also deposited, and a protective insulating film 7 is also deposited. After that, by scanning an electronic beam, noncatalytic growth of a silicon film is performed using the opening 3 as a seed.

Nisi good but
Don't drink it
often drink

No disclosure of Diffusion

③ 日本国特許庁 (J P)

④ 特許出願公開

公開特許公報 (A)

昭61-63017

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑥ 公開 昭和61年(1986)4月1日

H 01 L 21/20
21/253
21/88

7739-5F

6708-5F

審査請求 有 発明の枚数 1 (全4頁)

⑦ 発明の名称 半導体薄膜結晶層の製造方法

⑧ 特 願 昭59-183729

⑨ 出 願 昭59(1984)9月4日

⑩ 発 明 者 須 黒 恭 一 川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑪ 出 願 人 工業技術院長

明 細 書

1. 発明の名称

半導体薄膜結晶層の製造方法

2. 発明の要旨

(1) 単結晶シリコン層上に一部開口部が設けられた絶縁層を形成する工程と、次いで上記シリコン層上に金属化合物がエピタキシャル成長するべく金属層を全面に被着する工程と、絶縁層を行い前記開口部の金属層をシリサイドをし金属化合物層を形成する工程と、未反応の金属層をエッチングにより除去する工程と、次いで全面にシリコン層を被着する工程と、次いでビームアニールにより上記シリコン層を前記金属化合物層からエピタキシャル成長せしめる工程とを含むことを特徴とする半導体薄膜結晶層の製造方法。

(2) 前記単結晶シリコン層は、単結晶シリコン基板であることを特徴とする特許請求 範囲第1項記載の半導体薄膜結晶層 製造方法。

(3) 前記単結晶シリコン層は、絶縁層上に形成された単結晶シリコン薄膜層であることを特徴とす

る特許請求の範囲第1項記載の半導体薄膜結晶層の製造方法。

(4) 前記金属層は、ニッケル、プラチナ、バナジウムまたはコバルトであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体薄膜結晶層の製造方法。

(5) 前記ビームアニール手段として、電子ビームまたはレーザビームを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体薄膜結晶層の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、絶縁層上に単結晶シリコン薄膜層を製造する技術に係わり、特にビームアニール法を用いた半導体薄膜結晶層の製造方法に関する。

(発明 技術的背景とその問題点)

近年、電子ビームやレーザビームによるアニールで、絶縁層上に単結晶シリコン薄膜層を形成する、所謂 SOI 技術 開発が盛んに行われている。そして、この技術を用いて素子が多層に形成する

3次元IC 実装が容易なためである。

3次元IC、例えば2層積層素子を実現するには、半導体シリコン基板表面に形成された素子（下層素子）上に、絶縁地膜層を形成した後、SO₂気相によって形成された半導体シリコン薄膜層を形成する。その後、半導体シリコン薄膜層上に素子（上層素子）を形成することにより実装されることになる。

しかしながら、この従来方法にあつては次のような問題があった。即ち、上層素子形成用のシリコン薄膜層は、絶縁面に覆けられた開口部に露出した半導体シリコン基板をシードとしてエピタキシャル成長させることにより形成されるが、開口部の絶縁面厚さが2[μm]程度の場合、例えば電子ビームアニールにより上層シリコン膜の面積エピタキシャル成長を行う際に、開口部周辺の露出したシリコンは開口部の凹部に流れる。このため、開口部周辺のシリコン膜は厚さが目減りし、さらに電子ビームアニールにシリコン膜が露出し易くなる。また、シリコンの熱伝導性が一般に絶縁

膜より高いことから、ビームアニール時に絶縁膜上シリコンより開口部上シリコンの方がその温度が低くなり、これがたに品質なアニールができない等の問題があった。

（発明の目的）

本発明は上記事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、開口部周辺でのシリコン膜厚の目減り及びシリコンの露出を抑制し、絶縁膜上に高質の半導体シリコン薄膜層を形成することができ、多層素子の製造に好適な半導体薄膜積層の製造方法を提供することにある。

（発明の要旨）

本発明の素子は、シリコンの膜厚目減り及び露出の要因となる開口部に金属化合物を予め塗布し形成することにある。

即ち本発明は、絶縁膜上に半導体シリコン薄膜層を形成する方法において、半導体シリコン膜上に一面開口部が設けられた絶縁膜を形成したのち、上記シリコン膜上に金属化合物がエピタキシャル成長するべく金属膜を全面に塗布し、次いで高質

な素子を行い開口部の金属化合物をシリサイド化して金属化合物膜を形成し、次いで未反応の金属膜をエッチングにより除去し、次いで全面にシリコン薄膜を被覆し、しかるのち電子ビームにより上記シリコン薄膜を電気絶縁化合物膜からエピタキシャル成長せしめるようにした方法である。

（発明の要旨）

本発明によれば、開口部（シード部）に金属化合物が塗布されているので、電子ビーム時にける開口部周辺でシリコン膜の目減り及びシリコンの露出を著しく抑制することが可能となる。さらに、上記金属化合物の存在により開口部上と絶縁膜上とのシリコン薄膜層の晶粒差を小さくすることができる。このため、絶縁膜上に高質の半導体シリコン薄膜層を形成することができ、3次元IC等の製造に極めて有効である。

（発明の実施例）

以下、本発明 厚膜を添付の図例によって説明する。

第1図乃至第5図は本発明 一実施例に係る

半導体薄膜積層の製造工程を示す断面図である。まず、第1図に示す如く（100）面方位の半導体シリコン基板（半導体シリコン膜）1上に厚さ2[μm]の絶縁膜（絶縁膜）2を形成し、この絶縁膜2の一部に開口部3を形成する。次いで、第2図に示す如く全面に厚さ1.5[μm]のニッケル膜（金属膜）4を形成する。次いで、真空中で450[℃]の熱処理を行い、第3図に示す如く開口部3にニッケル化合物膜（金属化合物膜）5を形成する。

次に、第4図に示す如く未反応のニッケル膜4を王水で除去し、続いて800[℃]で熱処理し、NiSi₂のエピタキシャル成長を行う。この状態で、試料上は略平坦となっている。次いで、第5図に示す如く全面に厚さ6000[Å]の多結晶シリコン膜（シリコン膜）6を減圧CVD法により塗布し、さらに2000[Å]の厚膜用絶縁膜7を常圧CVD法で塗布する。その後、絶縁膜1[μm] 厚膜用電子ビームを塗布させ、開口部3のNiSi₂（ニッケル化合物膜）をシ

ードとしてシリコン膜、半導体成長を行う。このとき、多結晶シリコン膜は、下地が平坦となっているので、従来のように開口部3に露出したシリコンが流れ込む等の不都合はなく、シード開口膜周辺のシリコン膜の酸化及びシリコンの腐食は著しく抑制される。

このように本発明によれば、図2に上に乗結晶シリコン膜を形成することができ、且つシード開口部3周辺でのシリコン膜の酸化及びシリコンの腐食を抑えることができる。さらに、開口部2内にニッケル還元物質5を蓄込み形成しているので、ビームアニール時における開口部2上のシリコンと地鉄膜2上のシリコンとでその膜厚を差付けることができ、良質膜成長に有効である。また、開口部3内にニッケル還元物質5が蓄込み形成されているので、上下の膜間の接合抵抗を極めて小さくすることができる。このことは、多層構造素子にとって極めて有効である。

また、開口部2内にニッケル還元物を蓄込む手段としてニッケル膜4のシリサイド化を有して

いるので、その工程が簡単である。即ち、ニッケル膜と物質5を蓄込む手段として選択成長法を用いることが考えられるが、この場合形成される膜の膜質性が悪く、さらに選択成長させる条件が極めて厳しい。これに対し本発明では、ニッケル膜とニッケル還元物質との選択性のあるエッチング膜を用いるので、容易に実現することができる。

なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば、前記金属膜はニッケルに限定されるものではなく、下地基板の膜方位を選択することにより、プラチナ、パラジウム或いはコバルト等を用いることが可能である。また、電子ビームの代わりにレーザビームを用いることができ、さらにカーボンビームによるアニール法を用いることも可能である。また、下層のシリコン膜は単結晶シリコン膜に換るものではなく、地鉄膜上に形成された多結晶シリコン膜であってもよい。さらに、2層構造に替らず3層以上の多層構造に適用することが可能である。また、地鉄膜上に形

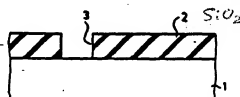
成するシリコン膜は多結晶シリコンに限らず非晶質シリコンであってもよい。その後、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

4. 図面の簡単な説明

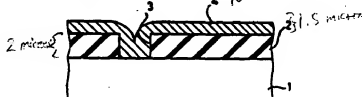
第1図乃至第5図は本発明の一実施例に係る半導体薄膜結晶膜の製造工程を示す断面図である。

1—多結晶シリコン基板(多結晶シリコン膜)、2—酸化膜(膜質膜)、3—開口部、4—ニッケル膜(金属膜)、5—ニッケル還元物質(金属還元物質)、6—多結晶シリコン膜(シリコン薄膜)、7—保護用絶縁膜。

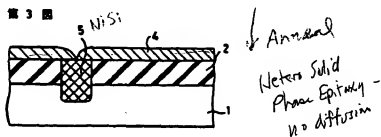
第1図



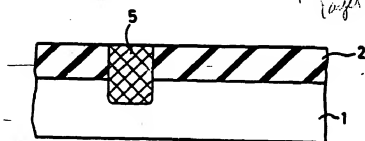
第2図



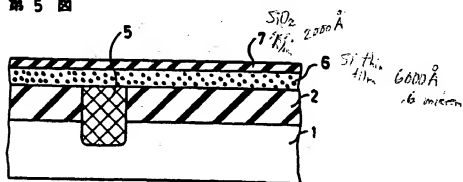
第3図



第 4 図



第 5 図



Electron Beam
~~Annealed~~ Annealed
 to create lateral
 crystal growth -
 single crystal
 silicon